

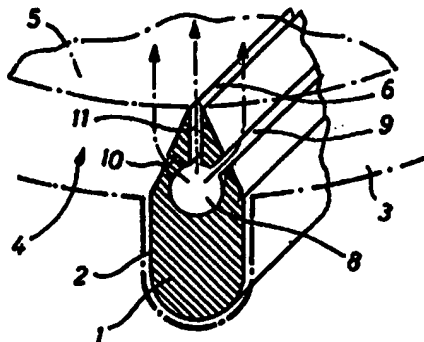
**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : <b>H01L 21/00</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/18156</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. April 1998 (30.04.98)		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;">           (21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP97/05413</b>             (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Oktober 1997 (01.10.97)             (30) Prioritätsdaten:                  196 44 254.0        24. Oktober 1996 (24.10.96)        DE             (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>STEAG MICROTECH GMBH [DE/DE]; Carl-Benz-Strasse 10, D-72124 Pliezhausen (DE).</b>             (72) Erfinder; und            (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>OSHINOWO, John [DE/DE]; Sommerhalde 3, D-78073 Bad Dürkheim (DE).</b> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;">           (81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, CZ, ID, IL, JP, KR, SG, US, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).   <b>Veröffentlicht</b>  <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>  <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i> </td> </tr> </table>			(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP97/05413</b>  (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Oktober 1997 (01.10.97)  (30) Prioritätsdaten: 196 44 254.0        24. Oktober 1996 (24.10.96)        DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>STEAG MICROTECH GMBH [DE/DE]; Carl-Benz-Strasse 10, D-72124 Pliezhausen (DE).</b>  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>OSHINOWO, John [DE/DE]; Sommerhalde 3, D-78073 Bad Dürkheim (DE).</b>	(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, CZ, ID, IL, JP, KR, SG, US, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP97/05413</b>  (22) Internationales Anmeldedatum: 1. Oktober 1997 (01.10.97)  (30) Prioritätsdaten: 196 44 254.0        24. Oktober 1996 (24.10.96)        DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>STEAG MICROTECH GMBH [DE/DE]; Carl-Benz-Strasse 10, D-72124 Pliezhausen (DE).</b>  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>OSHINOWO, John [DE/DE]; Sommerhalde 3, D-78073 Bad Dürkheim (DE).</b>	(81) Bestimmungsstaaten: CA, CN, CZ, ID, IL, JP, KR, SG, US, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>			

(54) Title: SUBSTRATE TREATMENT DEVICE

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM BEHADELN VON SUBSTRATEN



(57) Abstract

The invention relates to a device for the treatment of substrates (5) comprising a treatment fluid container (4). The treatment liquid flows upwards into said container from a container bottom, the substrates (5) being placed on at least one substrate support (1). When the substrate support (1) is fitted with discharge openings (9, 10, 11), specially uniform flow conditions are achieved in the entire container area (4), particularly in the area of the substrate supports (1) thereby bringing about a better and more uniform treatment of the substrates (5). It is additionally or alternatively advantageous to also include guiding elements in or near the area of the substrate support (1) to guide the treatment fluid so as to achieve a uniform flow distribution in the fluid container. It is advantageous to integrate at least one ultrasound source in the substrate support (1) specially in connection with the cleaning of the substrate.

**BEST AVAILABLE COPY**

#### (57) Zusammenfassung

Bei einer Vorrichtung zum Behandeln von Substraten (5) in einem ein Behandlungsfluid enthaltenden Behälter (4), in den das Behandlungsfluid von unten einströmt, und die Substrate (5) auf wenigstens einem Substrathalter (1) angeordnet sind, ergeben sich besonders gleichmäßige Strömungsverhältnisse im gesamten Behälter (4) und insbesondere auch im Bereich der Substrathalter (1) und damit bessere und gleichmäßigere Behandlungen der Substrate (5), wenn der Substrathalter (1) Auslaßöffnungen (9, 10, 11) aufweist. Zusätzlich oder alternativ dazu ist es vorteilhaft, zur gleichmäßigen Strömungsverteilung im Fluidbehälter auch Führungselemente zum Führen des Behandlungsfluids im oder um den Bereich des Substrathalters (1) vorzusehen. Insbesondere im Zusammenhang mit dem Reinigen der Substrate ist die Integration von wenigstens einer Ultraschall-Quelle im Substrathalter (1) vorteilhaft.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Vorrichtung zum Behandeln von Substraten

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Behandeln von Substraten in einem ein Behandlungsfluid enthaltenden Behälter, in den das Behandlungsfluid von unten einströmt, und die Substrate auf wenigstens einem als Steg ausgebildeten Substrathalter angeordnet sind.

Derartige Vorrichtungen werden insbesondere bei der Behandlung von Wafern eingesetzt und sind beispielsweise aus den auf die Anmelderin des vorliegenden Patents zurückgehenden DE 44 13 077 A1, DE 195 46 990.9 A1 bekannt und auch in den nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldungen DE 196 16 402.8, DE 196 15 969.5 oder DE 196 37 875.3 derselben Anmelderin beschrieben. Derartige Vorrichtungen weisen große Vorteile auf. Im Bereich der Substrathalter, die vornehmlich als messerartige Stege ausgebildet sind, sind die Strömungsverhältnisse jedoch nicht optimal, da der Substrathalter selbst die Strömung in diesem Bereich durch Abschattungen oder Strömungsverdrängungen stört und um den Substrathalter herum andere Strömungsgeschwindigkeiten, Strömungsvolumina oder ein anderer Druck als in anderen Bereichen des Behälters auftreten. Dadurch ist ein gleichmäßiges Strömungsverhalten des Behandlungsfluids im Behälter nicht möglich, so daß die einzelnen Substrate bzw. unterschiedliche Bereiche der Substrate nicht gleichmäßig behandelt, beispielsweise gespült werden und dadurch die Behandlungsausbeute zu wünschen übrig läßt.

Aus den Druckschriften JP 5-182946 A2, JP 8-64572 A2 und US 5 370 142 sind Vorrichtungen zum Behandeln von Substraten bekannt, bei denen das Behandlungsfluid über Öffnungen an Halterungselementen eingeleitet wird, die zur Halterung der Substrate im Fluidbehälter vorgesehen sind.

Aus der JP 7-22371 A2 ist weiterhin eine Vorrichtung zur Naßreinigung von Wafern bekannt, bei der die Wafer in einer Kassette angeordnet sind, die in den Fluidbehälter eingesetzt wird. An den Seitenwandungen des Fluidbehälters sind Strömungssteuereinrichtungen in Form von quer in den Fluidbehälter hineinragenden Platten vorgesehen, um das über ein Rohr von oben eingeleitete und auf den Behälterboden geführte Behandlungsfluid in die Kassette und damit zu den zu behandelnden Wafern zu leiten.

Aus den Druckschriften JP 63-110640 A2, JP 62-382430 A2 und US 5 100 476 sind Wafer-Behandlungsvorrichtungen bekannt, bei denen Ultraschall zur Verbesserung des Behandlungsvorgangs im Fluidbehälter verwendet wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, bei der die Strömungsverhältnisse im Behälter über den gesamten Behälterquerschnitt und insbesondere auch im Bereich der Substrathalter möglichst gleichmäßig sind, um die Substrate unabhängig von ihrer Lage im Behälter und sämtliche Substratbereiche gleichmäßig behandeln zu können.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß Führungselemente vorgesehen sind, die das Behandlungsfluid in oder um den Bereich des Substrathalters führen. Auf diese Weise ist es möglich, auch im direkten Bereich des Substrathalters optimale Strömungsverhältnisse im Hinblick auf die Substrate zu schaffen und die sonst üblichen Nachteile durch die Störung der Strömungsverhältnisse durch den Substrathalter aufzuheben. Es ergeben sich dadurch sehr gleichmäßige Strömungsverhältnisse im Behälter mit der Folge einer gleichmäßigen Behandlung der Substrate unabhängig von deren Substratbereichen und deren Lage im Behälter.

Gemäß der Erfindung wird das von unten in den Behälter einströmende Behandlungsfluid mit entsprechenden Führungselementen, beispielsweise Führungsblechen, so im Bereich des Substrathalters geführt, daß auch in diesen  
5 Bereichen gleichmäßige Strömungsverhältnisse auftreten.

Eine weitere alternative oder zusätzliche Ausführungsform der Erfindung besteht darin, im Bereich oder in der Nähe des Substrathalters Einlaßdüsen im Behälterboden vorzu-  
10 sehen, die das Behandlungsfluid in den Behälterbereich über dem Substrathalter einführen. Dadurch ergeben sich auch im oder über dem Substrathalterbereich gleichmäßige Strömungsverhältnisse.

15 Gemäß einer sehr vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist der Substrathalter Auslaßöffnungen auf. Dadurch wird das Behandlungsfluid direkt im Bereich der Substratauflage auf den Substrathalter eingeleitet und verbessert dadurch zusätzlich die Strömungsverhältnisse  
20 im Bereich und oberhalb des Substrathalters.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist im Substrathalter wenigstens ein mit einer Behandlungsfluid-Versorgungsleitung verbundener Kanal  
25 ausgebildet. Die Auslaßöffnungen stehen dabei mit dem Kanal in Verbindung, so daß über die gesamte Länge des Substrathalters hinweg gleichmäßige Ausström- und damit Strömungsverhältnisse im Behälter gewährleistet sind.

30 Um über die gesamte Länge des Substrathalters hinweg möglichst gleichmäßige Druckverhältnisse und Ausströmvolumina des Behandlungsfluids zu erreichen, nimmt die Kanal-Querschnittsfläche von der Zuführungsstelle des Behandlungsfluids bis zum Kanalende des Substrathalters hin ab.  
35 Mit Vorteil wird als Kanal ein konusförmiges Rohr verwendet.

Zusätzlich oder alternativ zur Ausbildung eines Kanals im Substrathalter ist es zur Lösung der gestellten Aufgabe weiterhin vorteilhaft, wenn das Behandlungsfluid von der Unterseite des Substrathalters in diesen einleitbar ist.

5 Das Behandlungsfluid wird dabei an einer oder mehreren Stellen oder über die gesamte Länge des Substrathalters hinweg von unten in diesen eingeleitet und über Fluidführungen nach oben zu den Auslaßöffnungen geführt.

10 Die Auslaßöffnungen sind vorzugsweise Löcher, Schlitze und/oder Düsen je nach der Art des Behandlungsfluids, der Art des Substrathalters oder den Strömungsgegebenheiten, um die Strömungsverhältnisse auch im Bereich des Substrathalters möglichst gleichmäßig denen im übrigen Behälterbereich anzugleichen.

15

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform ist der Substrathalter ein messerartiger Steg, wie er in den eingangs genannten Druckschriften verwendet wird, wobei

20 auf dem messerartigen Steg Kantenbereiche der Substrate aufliegen.

Es ist jedoch auch möglich, die Substrathalter so auszubilden, daß sie wenigstens einen der Kantenform der Substrate angepaßten Halterungsbereich aufweisen, wie dies beispielsweise in der nicht vorveröffentlichten

25 DE 196 40 848.2 dargestellt und beschrieben ist, um insbesondere auch rechteckige oder quadratische Wafer im Fluidbehälter sicher und zuverlässig zu halten.

30 Die messerartigen Stege weisen üblicherweise über ihre Länge hinweg gleichmäßig beabstandete Einschnitte zur Halterung der Substrate in äquidistanten Abständen auf. Ebenso weisen die der Kantenform der Substrate angepaßten

35 Halterungsbereiche gleichmäßig beabstandete Rillen auf, in denen die Substratkanten liegen. Um zwischen den Substraten auch im Bereich der Substrathalter eine gleich-

mäßige Strömung zu erreichen, ist es besonders vorteilhaft, wenn ausschließlich oder auch zusätzlich Auslaßöffnungen zwischen den Bereichen der Substrathalter vorgesehen sind, an denen die Kanten der Substrate aufliegen.

Die Substrathalter sind vorzugsweise in vertikaler Richtung bewegbar, um die Substrate in den Behälter abzusenken und aus ihm herauszuheben.

Das Behandlungsfluid ist vorzugsweise wenigstens eine chemische Flüssigkeit, insbesondere eine Spülflüssigkeit. Es ist jedoch auch möglich, als Behandlungsfluid alternativ oder zusätzlich wenigstens ein Gas, beispielsweise Ozon, zu verwenden.

Zur Verbesserung der Behandlungseigenschaften der Substrate im Behälter ist es sowohl alternativ als auch zusätzlich zu den bereits genannten Merkmalen vorteilhaft, erfindungsgemäß wenigstens eine Ultraschall-Quelle, vorzugsweise einen Megasonic-Transducer, im Substrathalter zu integrieren. Die Ultraschall-Quelle(n) sollten dabei im Substrathalter so angeordnet sein, daß insbesondere bei Behältern aus Kunststoff möglichst kein Schall auf die Bodenwand in der Nähe der Ultraschall-Quelle gelangt, und um ein Aufheizen des Bodens zu verhindern. Die Verwendung von Ultraschall-Quellen unterstützt und verkürzt den Reinigungsvorgang der Substrate während des Spülprozesses wesentlich.

Gemäß vorteilhaften Ausführungen der Erfindung weist der Substrathalter entweder alternativ oder auch kumulativ Auslaßöffnungen für das Behandlungsfluid, Führungselemente für das Behandlungsfluid und/oder Ultraschall-Quellen auf.

Unter den Begriff Substrate sind nicht nur Wafer, sondern die verschiedensten Objekte zu verstehen, die bzw. deren Oberflächen behandelt und/oder gereinigt werden müssen, so daß der Begriff Substrate insbesondere Halbleiterwafer, CD's, Masken, LED-Anzeigeeinrichtungen usw. umfaßt.

Die Erfindung sowie weitere Merkmale und Vorteile wird bzw. werden nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

10

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines als messerartiger Steg ausgebildeten Substrathalters mit einem integrierten Kanal in perspektivischer Darstellung;

15

Fig. 2 einen verkleinerten, schematischen Querschnitt durch den in Fig. 1 dargestellten Substrathalter;

20

Fig. 3 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Substrathalters, bei der das Behandlungsfluid von unten in den Substrathalter eingeleitet und im Substrathalter nach oben zu den Auslaßöffnungen geführt wird;

25

Fig. 4 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Ausführungsform, bei der um den Substrathalter herum Führungselemente für das Behandlungsfluid vorgesehen sind, und

30

Fig. 5 eine schematische Querschnittsdarstellung einer Ausführungsform, bei der der Substrathalter zusätzlich zu Auslaßöffnungen Ultraschallquellen aufweist.

35

Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform zeigt einen Substrathalter 1, der als messerartiger Steg ausgebildet



ist. Der Substrathalter 1 befindet sich gemäß Fig. 1 mit seinem unteren Bereich in einen Schacht oder in einer Mulde 2 des Bodens 3 eines Behälters 4, und damit in einer Stellung, in der sich Substrate 5 zur Behandlung im Behälter 4 befinden. Auf einer messerartigen Kante 6 des Substrathalters 1 sind die Substrate 5 parallel zueinander gehalten. Obgleich dies nicht dargestellt ist, kann die Messerkante 6 gleichmäßig zueinander beabstandete Kerben zur Aufnahme und zur äquidistanten Halterung der Substrate 5 aufweisen.

Innerhalb des Substrathalters 1 verläuft in dessen Längsrichtung ein Kanal 8 über seine Länge hinweg. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel münden in diesen Kanal 8 seitliche Schlitz 9, 10 sowie ein senkrechter Schlitz 11, die die Auslaßöffnungen bilden, durch die das Behandlungsfluid aus dem Substrathalter 1 ausströmt.

Die Lage, die Breite oder die Zahl der Schlitz 9, 10, 11 ist je nach den speziellen Gegebenheiten wählbar, um auch im Bereich des Substrathalters 1 optimale und insbesondere gleichmäßige Strömungsverhältnisse für das Behandlungsfluid im Behälter 4 zu erreichen und dadurch die Substrate 5 unabhängig von deren Lage und deren Substratbereiche gleichmäßig mit dem Behandlungsfluid beaufschlagen bzw. umströmen zu können.

Obgleich dies in Fig. 1 nicht dargestellt ist, ist es auch möglich, statt der Schlitz 9, 10, 11 Löcher oder Düsen an geeigneten Stellen und in geeigneten Abständen im Substrathalter 1 vorzusehen. Auf der Messerkante 6 ist es insbesondere vorteilhaft, zwischen jeweils zwei Substraten eine Öffnung oder eine Düse vorzusehen, so daß die Strömung zwischen den Substraten über die gesamte Substratfläche hinweg optimiert wird.

Der in Fig. 2 dargestellte schematische Querschnitt durch den Substrathalter gemäß 1 zeigt einen in Längsrichtung des Substrathalters 1 konusförmigen Verlauf des Kanals 8, der bewirkt, daß über die gesamte Länge des Substrathalters 1 hinweg ein gleichmäßiger Druck, ein gleichmäßiges Strömungsvolumen und eine gleichmäßige Strömungsgeschwindigkeit in den Auslaßöffnungen 9,10,11 über die gesamte Länge des Substrathalters 1 hinweg gewährleistet ist. Das Behandlungsfluid wird über einen Arm 12 in den Substrathalter 1 eingeleitet, der zusammen mit dem Substrathalter 1 auf und ab bewegbar ist, um die Substrate 5 in den Behälter 4 ein- und aus ihm auszuheben.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform befindet sich der Substrathalter 1 wiederum teilweise in einem Schacht oder einer Mulde 2 im Mittelbereich des Bodens 3 im Behälter 4. Die vom Substrathalter 1 gehaltenen Substrate 3 befinden sich daher in ihrer Behandlungs-Stellung innerhalb des Behälters 4.

Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel wird das Behandlungsfluid auf der Unterseite der Mulde 2 in den Behälter 1 eingeführt und strömt einerseits zwischen einer Muldenbahn 13 und dem Substrathalter 1 nach oben und andererseits durch wenigstens eine Einlaßöffnung 14 in den Substrathalter 1 hinein und wird über im Innern des Substrathalters 1 vorgesehenen Fluidführungen 15 zur Auslaßöffnungen 9, 10, 11 im oberen Bereich des Substrathalters 1 geleitet, aus denen dann das Behandlungsfluid in entsprechender Weise, wie dies im Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben ist, ausströmt.

Der in Fig. 4 schematisch im Querschnitt dargestellte Substrathalter 1 befindet sich ebenfalls in der Mulde 2 im Mittelbereich des Bodens 3 des Behälters 4, er weist jedoch keine Kanäle oder Führungen für das Behandlungsfluid in seinem Innern auf. Stattdessen sind im Bereich

des Substrathalters 1 Führungselemente 16 vorgesehen, die das aus dem Boden 3 des Behälters 4 und gegebenenfalls auch aus der Mulde 2 ausströmende Behandlungsfluid im Bereich des Substrathalters 1 so führen, daß es in optimaler Weise auch im Bereich des Substrathalters 1 selbst die zu behandelnden Substrate 5 umströmt, wodurch auch im kritischen Bereich des Substrathalters 1 gleichmäßige Strömungsverhältnisse geschaffen werden.

Fig. 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Substrathalters in schematischer Querschnittsdarstellung, bei dem der Substrathalter 1 im wesentlichen rund ist und sich wiederum wenigstens teilweise in einer entsprechend ausgebildeten Mulde 2 am Boden 3 des Behälters 4 befindet. Am oberen Bereich des Substrathalterquerschnitts befinden sich zwei Ultraschall-Quellen 17, 18, zwischen denen ein Schlitz oder Kanäle 19 verläuft bzw. verlaufen, die die Auslaßöffnungen 20 mit einem Kanal 21 verbinden, durch den, wie im Falle des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 1 und 2, das Behandlungsfluid strömt. Der Bereich, auf den die Substrate 3 auf dem Substrathalter 1 aufliegen, ist bei der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform durch zwei voneinander beabstandete Stege 22, 23 gebildet, durch die das aus den Auslaßöffnungen 20 ausströmende Behandlungsfluid geführt wird.

Insbesondere beim Spülvorgang der Substrate, wenn das Behandlungsfluid ein Spülfluid ist, trägt die Behandlung der Substrate mit Ultraschall bzw. Megaschall zu einer Beschleunigung und Verbesserung des Reinigungsvorgangs bei. Dabei ist es besonders vorteilhaft, wenn die Ultraschall-Quelle 17,18 möglichst im Mittelbereich des Behälterbodens 3 angeordnet ist, weil dadurch die Beschallung der Substrate 5 am gleichmäßigsten erfolgt. Durch die Integration der Ultraschall-Quelle(n) 17, 18 in den Substrathalter 1 wird zusätzlich zu einer optimalen Strömungs-

verteilung des Spülfluids auch eine optimale Beschallung der zu reinigenden Substrate 5 mit Ultraschall erreicht.

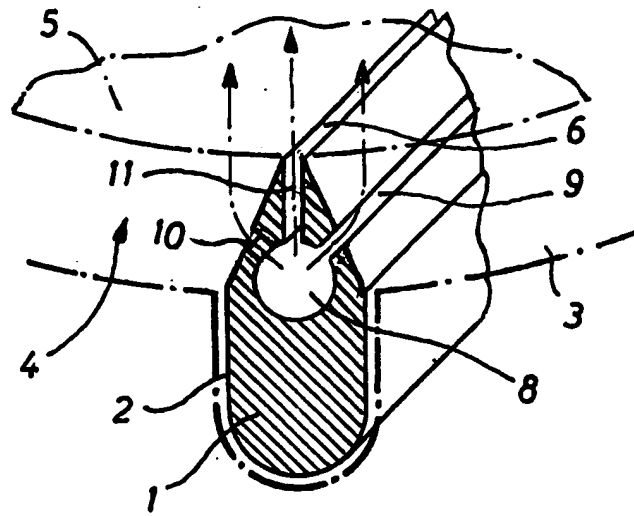
Die Erfindung wurde zuvor anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben. Dem Fachmann sind jedoch zahlreiche Abwandlungen und Ausgestaltungen möglich, ohne daß dadurch der Erfindungsgedanke verlassen wird. Beispielsweise sind die Merkmale der vorliegenden Erfindung auch im Zusammenhang mit Substrathaltern vorteilhaft einsetzbar, die nicht nur messerartig ausgebildet sind, sondern bei denen auch andere Formen gewählt werden, wie dies beispielsweise in der nicht vorveröffentlichten DE 196 40 848.2 derselben Anmelderin beschrieben ist. Die jeweiligen Merkmale und Maßnahmen können auch in einer Vorrichtung mit Vorteil kombiniert werden. Beispielsweise ist es möglich, Substrathalter 1 mit Auslaßöffnungen zu verwenden und gleichzeitig Führungselemente 16 vorzusehen, wie dies beispielsweise im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 beschrieben wurde. Bei der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform ist bereits eine derartige Kombination gegeben, nämlich dadurch, daß das Behandlungsfluid zusätzlich zu den Auslaßöffnungen 9, 10, 11 durch das Ausströmen aus der Mulde 2 in bestimmter Weise geführt ist. Auch die Kombination von Auslaßöffnungen 9, 10, 11, 20 im Substrathalter 1 und/oder der Führungselemente 16 mit Ultraschall-Quellen 17, 18 ist insbesondere bei für Reinigungsverfahren für Substrate 5 sehr vorteilhaft einsetzbar.

Patentansprüche

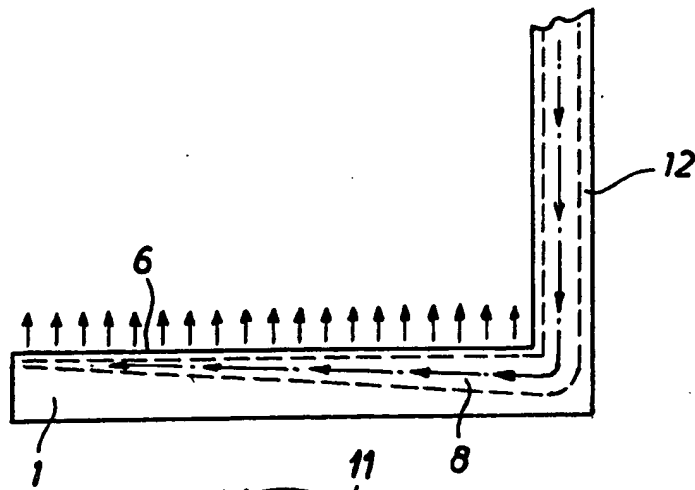
1. Vorrichtung zum Behandeln von Substraten (5) mit einem ein Behandlungsfluid enthaltenden Behälter (4),  
5 in den das Behandlungsfluid von unten einströmt und die Substrate(5) auf wenigstens einem als Steg ausgebildeten Substrathalter (1) angeordnet sind, gekennzeichnet durch Führungselemente (16) zum Führen des Behandlungsfluids im oder um den Bereich des  
10 Substrathalters (1).
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungselemente (16) so ausgebildet und/oder angeordnet sind, daß die Strömungsverhältnisse des Behandlungsfluid auch in oder um den Bereich des Substrathalters (1) im wesentlichen dieselben wie in den übrigen Bereichen des Behälters (4) sind.
- 20 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß um den Bereich des Substrathalters (1) herum Einlaßdüsen im Boden des Behälter (4) vorgesehen sind, die das Behandlungsfluid in den Behälterbereich über dem Substrathalter (1) lenken.
- 25 4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Substrathalter (1) Auslaßöffnungen (9, 10, 11, 20) aufweist.
- 30 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Substrathalter (1) wenigstens ein mit einer Behandlungsfluid-Versorgungsleitung verbundener Kanal (8, 21) ausgebildet ist, und die Auslaßöffnungen (9, 10, 11, 20) mit dem Kanal (8, 21) in Verbindung  
35 stehen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalquerschnittsfläche von der Zuführungsstelle des Behandlungsfluids bis zum Kanalende hin abnimmt.
- 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (8, 21) ein konusförmiges Rohr ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsfluid von der Unterseite des Substrathalters (1) in diesen einleitbar ist.
- 10
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen Löcher, Schlitze und/oder Düsen sind.
- 15
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Substrathalter (1) ein messerartiger Steg ist, auf dem Kantenbereiche der Substrate (5) aufliegen.
- 20
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Substrathalter (1) einen der Kantenform der Substrate (5) angepaßten Halterungs-Bereich aufweist.
- 25
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnungen (9, 10, 11, 20) zwischen den Bereichen der Substrathalter (1) vorgesehen sind, an denen die Kantenbereiche der Substrate (5) aufliegen.
- 30
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Substrathalter (1) in vertikaler Richtung bewegbar ist.
- 35

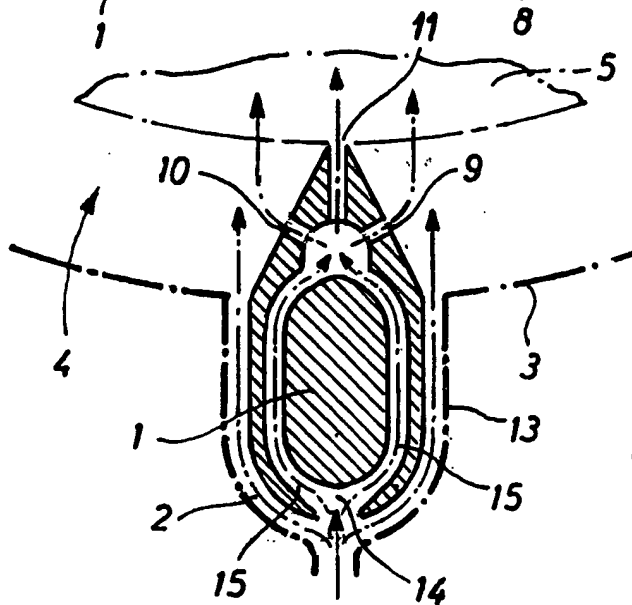
14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Behandlungsfluid  
wenigstens eine chemische Flüssigkeit, eine Spül-  
flüssigkeit und/oder wenigstens ein Gas, insbeson-  
dere Ozon, ist.
- 5
15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß im Substrathalter (1)  
wenigstens eine Ultraschall-Quelle (17, 18) inte-  
griert ist.
- 10
16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Substrathalter (1)  
Auslaßöffnungen (9, 10, 11, 20) für das Behandlungs-  
fluid und/oder Führungselemente (16) für das Behand-  
lungsfluid und/oder Ultraschall-Quellen (17, 18)  
aufweist.
- 15



*Fig. 1*

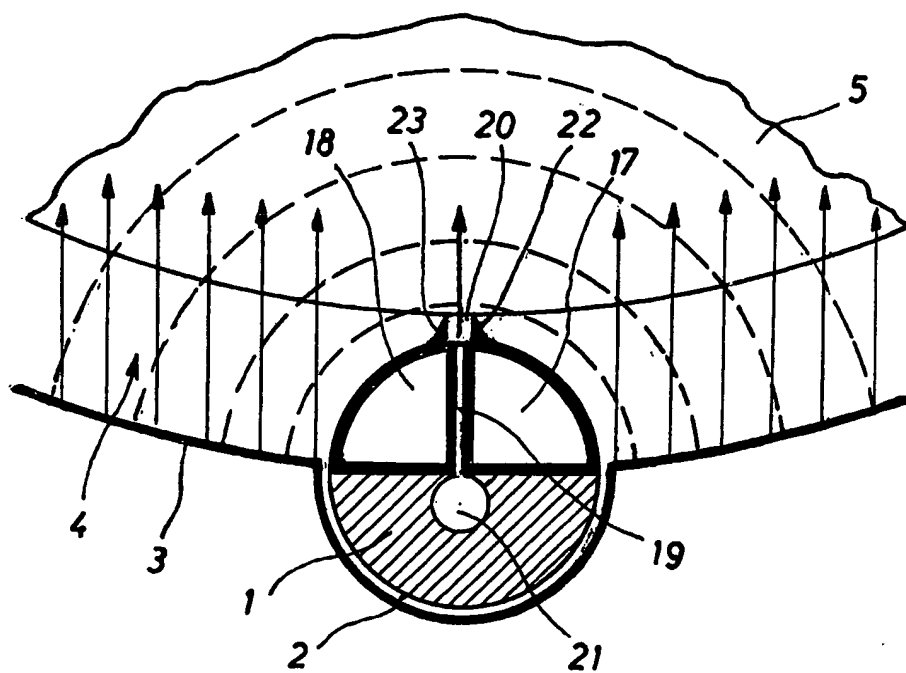
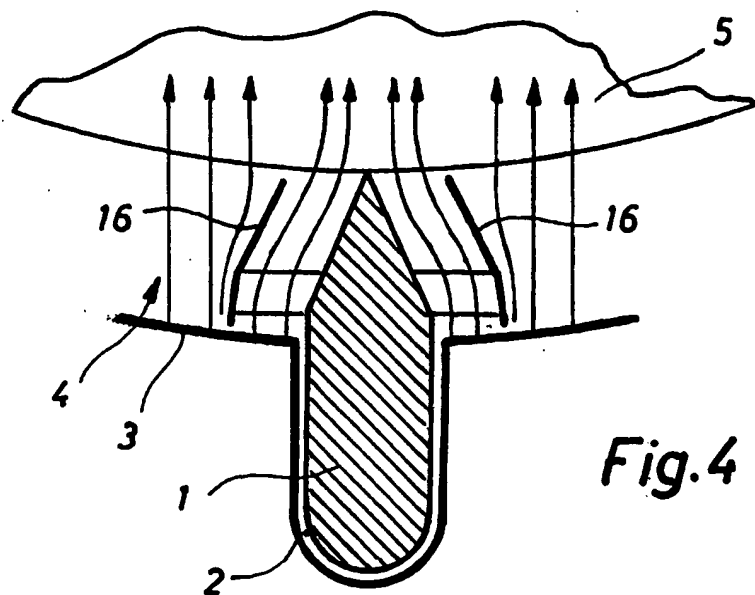


*Fig. 2*



*Fig. 3*





# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 97/05413

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H01L21/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01L B08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 3, 28 April 1995 & JP 06 333903 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO), 2 December 1994, see abstract ---	1,2,11, 14
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 96, no. 7, 31 July 1996 & JP 08 064571 A (TOKYO ELECTRON LTD), 8 March 1996, see abstract ---	1,2,11, 14
X	GB 2 159 328 A (CHRISTOPHER FRANK MCCONNELL) 27 November 1985 see page 2, line 88 - page 3, line 106; figures 1,2 --- -/--	1,2,11, 14



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 February 1998

Date of mailing of the international search report

05/03/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bolder, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 97/05413

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 090 432 A (BRAN) 25 February 1992</p> <p>see the whole document -----</p>	<p>1,2,14, 15</p>

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/05413

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2159328 A	27-11-85	US 4577650 A	25-03-86
		JP 1041255 B	04-09-89
		JP 1556134 C	23-04-90
		JP 61051830 A	14-03-86
		US 4856544 A	15-08-89
		US 4911761 A	27-03-90
		US 4917123 A	17-04-90
		US 4899767 A	13-02-90
		US 4984597 A	15-01-91
		US 4633893 A	06-01-87
		US 4738272 A	19-04-88
		US 4740249 A	26-04-88
US 5090432 A	25-02-92	JP 6252119 A	09-09-94
		US 5286657 A	15-02-94

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/05413

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 H01L21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H01L B08B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 95, no. 3, 28. April 1995 & JP 06 333903 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO), 2. Dezember 1994, siehe Zusammenfassung ---	1, 2, 11, 14
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 96, no. 7, 31. Juli 1996 & JP 08 064571 A (TOKYO ELECTRON LTD), 8. März 1996, siehe Zusammenfassung ---	1, 2, 11, 14
X	GB 2 159 328 A (CHRISTOPHER FRANK MCCONNELL) 27. November 1985 siehe Seite 2, Zeile 88 - Seite 3, Zeile 106; Abbildungen 1, 2 ---	1, 2, 11, 14
-/-		



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

2

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
27. Februar 1998	05/03/1998
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Bolder, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 97/05413

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>2</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 090 432 A (BRAN) 25. Februar 1992 siehe das ganze Dokument -----	1, 2, 14, 15

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 97/05413

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2159328 A	27-11-85	US 4577650 A	25-03-86
		JP 1041255 B	04-09-89
		JP 1556134 C	23-04-90
		JP 61051830 A	14-03-86
		US 4856544 A	15-08-89
		US 4911761 A	27-03-90
		US 4917123 A	17-04-90
		US 4899767 A	13-02-90
		US 4984597 A	15-01-91
		US 4633893 A	06-01-87
		US 4738272 A	19-04-88
		US 4740249 A	26-04-88
US 5090432 A	25-02-92	JP 6252119 A	09-09-94
		US 5286657 A	15-02-94

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**